

СИНЕРГЕТИКА И МОЗГ

Тиханович Н.У., Лукашов Р.И.

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет»*

Современное состояние науки характеризуется становлением постнеклассического этапа развития научного знания, отличительной чертой которого является широкое распространение идей и методов синергетики. Сам термин «синергетика» и производные от него все чаще употребляются в повседневной жизни (синергетическая парадигма, синергетический подход, синергетика в химии, синергетика и национальная безопасность, медицинские приложения синергетики). Термин «синергетика» (лат. *synt*, *synto* – вместе, совместно) ввел в науку в 1969 году профессор Штуттгартского университета Герман Хакен для обозначения коллективных явлений при развитии систем различной степени сложности («совместное действие» отдельных частей системы в составе единого целого).

Г. Хакен и его ученики обозначили отличительные особенности и проблемное поле новой научной дисциплины. Однако строгого определения понятия «синергетика» не существует, каждая научная школа дает ему свою трактовку. На наш взгляд, синергетике можно дать следующее определение: *синергетика* – это междисциплинарный подход к изучению открытых систем различной степени сложности, обладающих свойством самоорганизации. Открытые системы могут являться объектом исследования частных наук (в том числе медицины и биологии). Например, организм человека как функциональное единство, головной мозг, молекула ДНК (как первичная форма самоорганизации живой материи, стоящая на границе химических основ жизни и биологической функции), а также процессы размножения и продолжения рода, вспышки и эпидемии инфекционных заболеваний, моделирование болезни как нарушение функции на различных уровнях организации живого.

Особое место в синергетике занимает проблема изучения деятельности головного мозга человека, которая является одной из нерешенных проблем современной биомедицинской науки.

Мозг рассматривается как высшая форма организации живой материи, с которой, по мнению подавляющего большинства ученых, связаны проявления психической деятельности (сознание, мышление, речь). При этом изучение функции мозга ограничено в методах, т.к. нельзя изучать деятельность мозга на мертвом объекте (на мертвом объекте изучалось только анатомо-морфологическое строение мозга). Однако в конце 60-ых гг. XX века появился электрофизиологический метод исследования, давший доступ к живому мозгу.

Несмотря на новые достижения физиологии, не была разработана единая теория функциональной деятельности мозга, хотя наукой накоплен ряд фактов по анатомии, гистологии, физиологии и патологии мозга, а также имелись существенные достижения в области психологии, психиатрии и невропатологии.

Изучение мозга в контексте синергетики обусловлено тем, что мозг является сложной (состоит из множества функционально связанных нейронов) открытой (обеспечивает взаимодействие с окружающей средой) системой. Следует отметить, что интерес к проблеме мозга усилился в последние десятилетия, что связано с методами психотропного воздействия на человека.

Исследования в области синергетики позволили сформулировать некоторые общие принципы работы мозга.

1. Мозг функционирует около неустойчивого состояния, т.е. является лабильной структурой и способен перестраиваться с одного вида деятельности на другой (нейропластичность). Сознание, творчество, бессознательное – это проявления данного принципа.

2. Восстановление и восприятие образов по неполному изображению (части лица, тела и др.), что отражает интегративную функцию мозга.

3. Небольшая хаотичность магнитоэлектрической активности мозга как хорошая адаптивная способность мозга к изменяющимся факторам окружающей среды. Явление мультистабильности при восприятии образов свидетельствует о распределении функции между всеми нейронами мозга. Как пример можно привести теорию параллельной обработки информации, когда поступающая извне через органы чувств информация обрабатывается одновременно большинством нейронов мозга, не занятых выполнением жизненно важных функций.

4. Интегративная деятельность (полифункциональная активность) мозга обусловлена нисходящим влиянием коры больших полушарий на все остальные мозговые структуры и представляет собой коллективные эффекты (мозговой ответ) на сигнал извне, поступающий по специфическим и неспецифическим проводящим путям.

5. Н.П. Бехтерева высказала предположение, что функциональная деятельность мозга обеспечивается наличием жестких и гибких звеньев. Жесткие звенья – структуры мозга, характеризующие генетико-морфологические, многократно повторяющиеся и включающиеся при любых условиях функции. Гибкие звенья – функции «достройки», благодаря которым мозг фокусируется на решении определенных задач. Именно сочетанная деятельность жестких и гибких звеньев обеспечивает конкретный мозговой ответ в определенной ситуации.

6. Соотношение активности (возбуждения) и реактивности (торможения). Важно подчеркнуть, что нельзя противопоставлять данные понятия, т.к. в любом возбуждении есть доля торможения, в противном случае реакция развилась бы до гиперэффекта, и в тоже время активация одной зоны мозга может способствовать реактивации другой.

7. Рефлекторная деятельность рассматривается как результат взаимодействия живого мозга (внутренняя организация) и окружающей средой (внешний стимул) с включением в реакцию закрепленных взаимоотношений со средой.

8. Пространственная синхронизация мозговой активности (биопотенциалов) обеспечивает плавные переходы от сна к бодрствованию вследствие облегчения распространения возбуждения.

Делая **вывод**, необходимо отметить, что медицинские приложения синергетики сфокусированы на проблеме изучения деятельности мозга, т.к. мозг представляет собой нелинейную (результат воздействия на мозг не всегда адекватен мозговому ответу на это воздействие, т.е. не всегда можно предсказать реакцию мозга на внешний стимул), неустойчивую (малые отклонения в работе мозга могут приводить к болезненным состояниям), незамкнутую (хаос может и убывать за счет процессов мозговой деятельности, функционально связанной с внешней средой) систему, способную к самоорганизации (саморегуляции своей функциональной активности). В тоже время важно подчеркнуть, что синергетика изучает мозг не только как часть человеческого организма, но и как феномен всей живой и неживой природы, т.е. как феномен реальности, связанный с несколькими уровнями организации материи (от молекулярных основ жизни и до сознания и мышления, в том числе мозг выступает как важный фактор-преобразователь биосферы в ноосферу, или «оболочку разума»). Поэтому имеются дальнейшие возможности и перспективы изучения мозга в контексте синергетики.

Литература:

1. Евин, И.А. Синергетика мозга. / И.А. Евин - М., 2005
2. Климонтович, Ю.Л. Введение в физику открытых систем. / Ю.Л. Климонтович // Соросовский образовательный журнал. – 1996 - №8